

Проект по созданию производства непрерывного литья заготовок деталей машиностроения в Казахстане

1. Цель и задачи проекта
2. Этапы реализации проекта
3. Технические характеристики проекта
4. Участники проекта со стороны Республики Беларусь



Цель проекта - создание предприятия для производства непрерывнолитых заготовок деталей машиностроения из чугуна, алюминия и сплавов на основе меди

Задачи проекта:

- разработка ресурсосберегающих высокопроизводительных технологических процессов и оборудования непрерывного литья заготовок из чугуна, алюминия и сплавов на основе меди;**
- подготовка производственных площадей на основе разработанной проектной документации;**
- трансфер и внедрение ресурсосберегающих высокопроизводительных технологий;**
- освоение новой продукции – литых заготовок деталей машиностроения.**

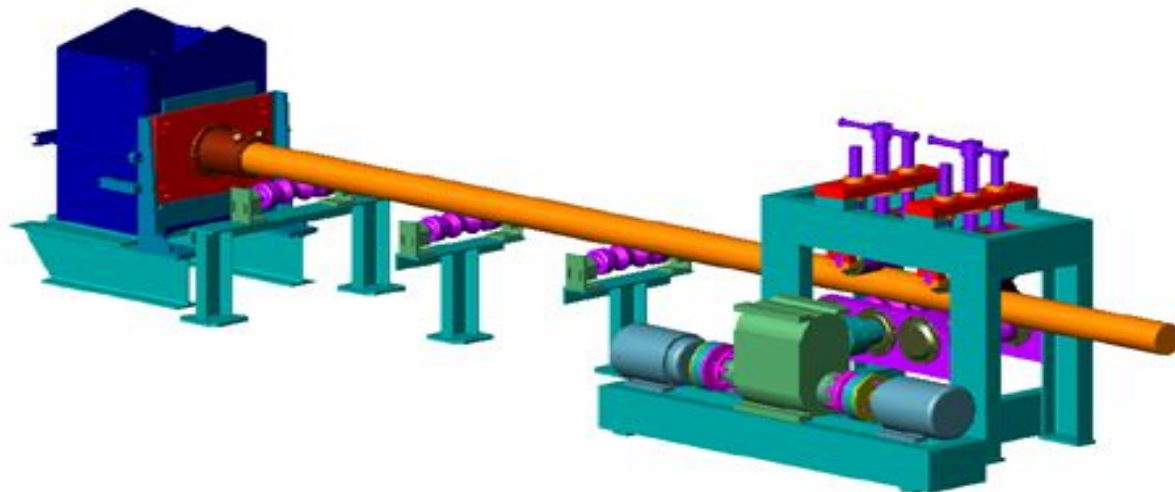
Этапы реализации проекта

- 1 этап.** Сбор исходных данных
- 2 этап.** Анализ исходных данных, разработка ТЭО и календарного плана работ
- 3 этап.** Подготовка и заключение контрактов на разработку, создание и поставку литейных технологий
- 4 этап.** Подготовка проектной документации на разработку литейных технологий и организацию производственных площадей
- 5 этап.** Создание литейных установок, оборудования, оснастки
- 6 этап.** Подготовка производственных площадей для размещения литейных установок, оборудования, оснастки
- 7 этап.** Поставка литейных установок, оборудования, оснастки, передача документации
- 8 этап.** Обучение специалистов работе на литейных установках и оборудовании
- 9 этап.** Запуск производства и вывод его на проектную мощность

Технические характеристики проекта

Технология и оборудование непрерывного горизонтального литья (НГЛ)

В состав оборудования для получения заготовок методом непрерывного горизонтального литья входят: индукционный каналный миксер, тянущая клетка, механизм резки заготовок, пульт управления, кристаллизаторы. Расплавленный металл из миксера попадает в кристаллизатор, где происходит формирование отливки, которая вытягивается при помощи тянущей клетки и разрезается механизмом резки на мерные заготовки. Технология предусматривает получение высококачественных заготовок различных диаметров и сечений из свежих материалов и из отходов производства (стружка, лом и др.).



Технические характеристики проекта

Установка НГЛ разрабатывается для каждого конкретного заказчика согласно его номенклатуры отливок, объемов производства и других требований, что определяет технические параметры и окончательную стоимость установки.

Например:

1. Установка может состоять из: 1) металлоприемника без подогрева, 2) 2-х кристаллизаторов без графитовой вставки для вытяжки заготовок в 2 ручья, 3) рольганга, 4) вторичного охлаждения, 5) тянущей клетки с винтовым прижимом валков, 6) ручного механизма резки, 7) пульта управления.
2. Установка может состоять из: 1) индукционного миксера, 2) 2-х кристаллизаторов без графитовой вставки для вытяжки заготовок в 2 ручья, 3) рольганга, 4) вторичного охлаждения, 5) тянущей клетки с гидравлическим прижимом валков, 6) автоматического механизма резки, 7) пульта управления.

Технические характеристики установки:

- диаметр отливаемых прутков – 25-200мм;
- количество ручьев – 1-4 (в зависимости от необходимых объемов производства отливок);
- производительность на одном ручье – 320-360 кг/час (для бронзы);
- емкость миксера – 700 кг (для бронзы);
- температура расплава – до 1200 С;
- производительность миксера (без дополнительных плавильных печей, бронза/латунь) – 100/220 кг/ч;
- мощность миксера – 60 кВт.



Технические характеристики проекта

Степень готовности (100%)

Разработанные технологии и оборудование для получения заготовок из разных марок бронз, латуней и чугуна поставлены на более, чем 20 предприятий, в том числе и за рубеж - Ю. Корею, Россию, Украину, Литву.

Научно-технический уровень

Оборудование и технологический процесс позволяют получать профильные непрерывнолитые заготовки из чугуна и бронзы с однородными механическими свойствами как по поперечному сечению, так и на всем протяжении отлитого слитка.

Возможные области применения

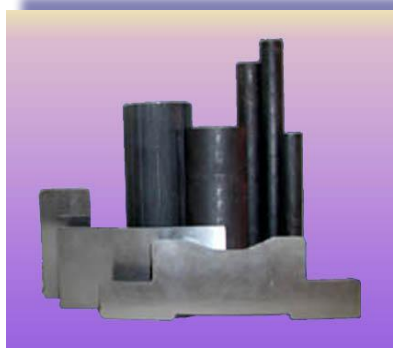
Заготовки, получаемые методом непрерывного горизонтального литья, применяются во всех отраслях машиностроения, как для деталей основного производства, так и деталей для ремонтных целей.



Технические характеристики проекта

ОТЛИВКИ, ПОЛУЧАЕМЫЕ МЕТОДОМ НЕПРЕРЫВНОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЛИТЬЯ (НГЛ)

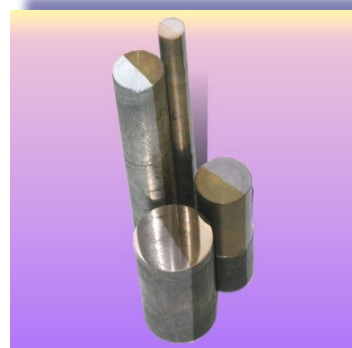
Отливки
простой и
сложной формы



Полые отливки



Биметаллические
отливки



Телескопические
отливки



Технические характеристики проекта

Оборудование линий непрерывного горизонтального литья



ТЕХНОЛОГИЯ НГЛ И ОТЛИВКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ ЗА РУБЕЖОМ

(Республика Корея, Россия, Украина, Азербайджан, Литва)

Индукционные каналные печи, мощность
60 кВт, емкость 700 кг (Россия)



ООО «Петрометалл»
г. Санкт-Петербург

ООО «Волгоградский завод
цветных металлов»
г. Волгоград

ООО НПФ «Битек»,
г. Екатеринбург

Непрерывнолитые прутки из бронзы
(для направляющих втулок погружных насосов
нефтяных вышек, Россия)

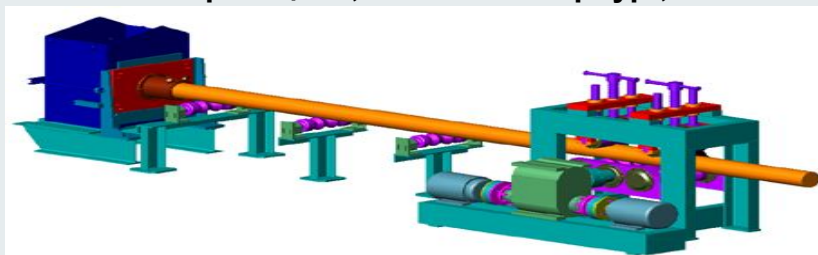
ООО НПФ «Битек», г. Екатеринбург
ООО «Интел», г. Москва



ООО «Бакан» г. Санкт-Петербург, Россия
Институт стали и сплавов г. Москва, Россия

ООО «Кольчугмет» г. Кольчугино, Россия

ООО «Промышленно-металлургическая компания
«Региональное объединение сталелитейщиков и
металлоторговцев», г. Санкт-Петербург, Россия



ООО «ПМК «Региональное
объединение
сталелитейщиков»,
г. Санкт-Петербург, Россия

Каунасский литейный завод
«Центролит»,
г. Каунас, Литва

ООО «Компания Северсплав»
г. Санкт-Петербург, Россия

ООО «НПО «Прокат», г. Волгоград, Россия
Новороссийский машиностроительный
завод, ООО «Новороссийский завод цветных
металлов», г. Новороссийск, Россия

ЧП «Укркристалмет»
г. Луцк, Украина

Бакинский
опытно-механический
литейный завод,
г. Баку, Азербайджан

Технические характеристики проекта

ТЕХНОЛОГИЯ НГЛ И ОБОРУДОВАНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ БЕЛАРУСИ



РУП «Цветмет», г. Жодино
Технология и специальная линия
непрерывного горизонтального литья
прутков из латуни



РУП «завод «Могилевлифтмаш»
Технология и специальное
оборудование для получения из
сплавов на основе меди и их отходов
непрерывнолитых заготовок
электродов

НЕПРЕРЫВНОЛИТЫЕ ОТЛИВКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ БЕЛАРУСИ

- РПУП «Белцветмет» г. Минск** – переработка отходов цветных металлов в высококачественные прутки;
- ОАО «Могилевхимволокно»** - заготовки деталей для ремонта технологического оборудования;
- Завод «Могилевтрансмаш» г. Могилев** – заготовки плит скольжения, электрошин, поршневых колец, втулок матричных гаек, червячных колес и других деталей станочного оборудования;
- РУП «Завод «Сантехзаготовок» г. Могилев** - заготовки сопла плазмотрона ВПР 404, шестерен вальцов;
- ОАО «Моготекс» г. Могилев** - заготовки деталей ткацкого станка;
- РУП Борисовский завод агрегатов»** – заготовки подшипников скольжения турбокомпрессора дизельного двигателя.
- РУПП «Ольса»** – заготовки для направляющих металлообрабатывающих станков;
- РУП «Завод «Оптик» г. Лида** – заготовки для запчастей пресса стекловаренной печи;
- РУП «Завод «Могилевлифтмаш» г. Могилев** – заготовки деталей для ремонта оборудования;
- Белорусско-Австрийское СЗАО «Стеклозавод Елизово», г. Осиповичи** - заготовки горловых колец;
- НПП «Завод торцовых уплотнений», г. Могилев** - заготовки венцов червячных колес
- РУПП «Станкозавод «Красный борец», г. Орша** - заготовки дисков пластинчатых насосов, заготовки ходовых гаек;
- РУП «Могилеввтормет»** - стальные ножи для установки рубки металлолома;
- СООО «Фортекс- Водные технологии», г. Витебск** - медные аноды и др.



Технические характеристики проекта

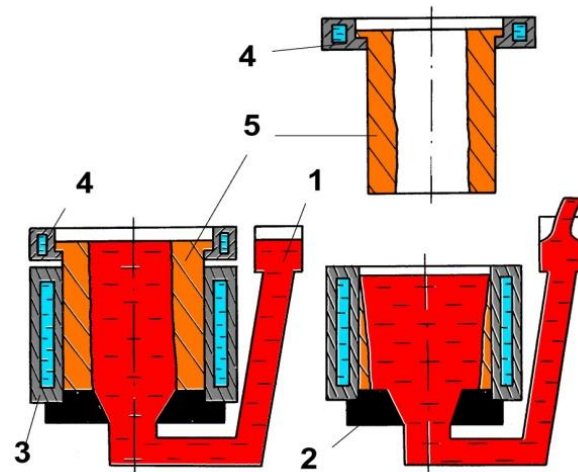
Технология и оборудование непрерывно-циклического литья намораживанием (НЦЛН)

(разработка представлена на соискание Государственной премии Республики Беларусь 2010 года)

Технология предназначена для получения полых цилиндрических литых заготовок мерной длины из специальных износостойких чугунов (СЧ – серого с пластинчатым графитом; ВЧШГ – высокопрочного с шаровидным графитом; БВХЧ – белого высокохромистого с карбидами тригонального типа), а также бронз. Она позволяет в непрерывно-циклическом режиме получать отливки с заранее заданными структурой и физико-механическими свойствами за счет направленного затвердевания и термообработки, объединенных в единый технологический процесс.

Процесс литья включает: заполнение стального водоохлаждаемого кристаллизатора расплавленным металлом снизу; выдержку для формирования отливки, и ее извлечение из кристаллизатора вверх с одновременным доливанием новой порции расплава. Подача металла в кристаллизатор производится с использованием разового металлопровода, футерованного огнеупорным материалом. Процесс выполняется в непрерывно-циклическом режиме, темп которого задается скоростью затвердевания в кристаллизаторе отливки требуемой толщины.

- 1 – заливочная чаша ;
- 2 – соединительный элемент;
- 3 – неподвижный кристаллизатор;
- 4 – подвижный кристаллизатор;
- 5 – отливка.



ТЕХНОЛОГИЯ НЕПРЕРЫВНО-ЦИКЛИЧЕСКОГО ЛИТЬЯ НАМОРАЖИВАНИЕМ (НЦЛН)



Технические характеристики проекта

Полуавтоматическая литейная установка позволяет в непрерывном режиме разливать без переналадки до 2500 кг металла.

Описание:

Размеры заготовок:

- наружный диаметр 50...185 мм;
- толщина стенки 10...15 мм;
- высота 150...300 мм.

Структура:

- для серых чугунов:

* матрица: от перлитной (П96...П; Пд0,5...Пд1,0; НВ 217...НВ 241) до ферритной (Ф...Ф94; НВ 155...НВ 167)

* графит: в наружной (до 2...4 мм) зоне литых заготовок в виде точечных или мелкопластинчатых включений (ПГр8, ПГд15, ПГ8), во внутренних слоях равномерно распределенный тонкопластинчатый прямолинейной и завихренной формы ПГр1; (ПГр8), ПГд45...ПГд90, ПГ8...ПГ10.

- для чугунов с шаровидным графитом:

* матрица: от перлитной (П96...П; Пд0,5...Пд1,0; HRB 102...HRB 106) до ферритной (Ф...Ф94; НВ 165...НВ 180)

* графит: в наружной (до 6 мм) зоне литых заготовок правильной шаровидной формы (ШГф5, ШГд15...ШГд25, ШГ8), во внутренних слоях форма графита ближе к компактной (ШГф3; ШГф4).

Литейное оборудование:

- масса полуавтоматической литейной установки 2,5 тонны;
- производственная площадь литейного участка 40 м²;
- производительность 100...240 отливок/час;
- выход годного 90...95 %.



Технические характеристики проекта

Степень готовности (100%)

Разработаны технологические режимы получения отливок из чугунов различных классов и марок. В условиях опытно-экспериментального производства отработаны конструкции основных узлов литейной установки и технологической оснастки. Разработана конструкторская документация и изготовлены опытно-промышленные образцы технологического оборудования, эксплуатирующиеся на литейном участке института.

Технология используется на литейном участке института, а также на УЧНПП «Технолит» (г. Могилев) для получения литых заготовок с общим объемом выпуска на сумму свыше 500 тыс. долл. в год.

Научно-технический уровень

Главной отличительной чертой технологии является получение полых отливок без применения стержня в стационарной (не вращающейся) водоохлаждаемой металлической форме. Особенности механизма формирования отливки обеспечивают повышенную плотность, заданную структуру и твердость, отсутствие газовых раковин, шлаковых включений, усадочной пористости и трещин. Распределение структурных составляющих в отливках не воспроизводится ни одним из известных методов получения литых заготовок подобного типа. Требуемая структура металлической матрицы (для серых чугунов в диапазоне от перлитной до ферритной) достигается без дополнительной термообработки. Обеспечивается также комплексное решение вопроса использования собственных возвратных отходов (стружки, технологической обрезки и литников), доля которых в шихте может достигать 70...80 % без снижения качества литья.

Технические характеристики проекта

Возможные области применения

- гильзы цилиндров пневмокомпрессоров и двигателей внутреннего сгорания (гильзы из серого чугуна для форсированного двигателя Д 260 для трактора «Беларус» выдерживают без разрушения гидравлическое давление до 40...43 МПа)
- втулки пуансонов из БВХЧ для прессов производства пустотного силикатного кирпича (ресурс работы в 5...6 раз выше, чем у серийных, полученных литьем в кокиль и в 15...18 раз выше, чем у цементованных или борированных стальных)
- широкая гамма поршневых и уплотнительных колец из специальных легированных СЧ и ВЧШГ. Кольца отличаются высокими показателями упругости и износостойкости. Уплотнительные кольца из ВЧШГ по своим трибологическим характеристикам не уступают серийным хромированным. Твердость колец из СЧ составляет 98...102 НРВ, а из ВЧШГ - 102...106 НРВ. Разность значений твердости в пределах одного кольца не превышает 2-х единиц НРВ.



Технические характеристики проекта

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ОТЛИВОК, ПОЛУЧЕННЫХ НЕПРЕРЫВНО-ЦИКЛИЧЕСКИМ ЛИТЬЕМ НАМОРАЖИВАНИЕМ



Поршневые и компрессионные кольца, гильзы, втулки



Биметаллические гильзы для компрессора двигателя тракторов МТЗ



Гильзы цилиндра для форсированных двигателей тракторов МТЗ

**Кольца поршневые для бензопил «Stihl»,
«Partner», «Husqvarna», «Alpina» из специального ЧШГ**
Качество - на уровне лучших мировых производителей,
цена - в 2,5-3 раза ниже



Кольца и втулки механизмов гидروпередачи
Чугун специальный - замена стали марки 45, 45Х



Детали дифференциального механизма

ЧШГ - замена стали марки 18ХГТ



Опора средняя КПП трактора К700

Специальный серый чугун - замена стали марки 45



Участники проекта со стороны Республики Беларусь

□ Национальная академия наук Беларуси

□ Государственное научное учреждение «Институт
технологии металлов Национальной академии наук
Беларуси» (Республика Беларусь, 212030 г. Могилев ул.
Бялыницкого-Бирули, д. 11 тел. +375-222-27-93-67,
E-mail: info@itm.by, Website: www.itm.by)